

PROFESSORES E ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA DISCUSSÃO SOBRE VISÃO AMPLIADA DOS VALORES CULTURAIS E CONHECIMENTO APROFUNDADO DO CONTEÚDO

João Cláudio **BRANDEMBERG**¹
Universidade Federal do Pará/UFPA/ICEN
brand@ufpa.br

Resumo: Neste artigo, tratamos de uma abordagem da Matemática como um fenômeno cultural, considerando as atividades sociais que estimulam a formação dos conceitos matemáticos e os valores culturais relacionados a essas atividades. Essa abordagem nos leva a uma análise do processo de ensino e de formação de professores a partir do conceito de “Enculturação matemática”, descrito por Bishop (1999), objetivando um maior compromisso e uma melhor atuação didática dos professores de matemática.

Palavras-chave: Enculturação matemática. Formação de professores. Representação simbólica. Valores culturais.

Abstract: This paper addresses an approach to mathematics as a cultural phenomenon, considering the social activities that stimulate the formation of mathematical concepts and cultural values related to these activities. This approach leads us to an analysis of teaching and teacher education process from the concept of “Mathematical Enculturation”, described by Bishop (1999), aiming for a greater commitment and better teaching performance of teachers of mathematics.

¹ Professor Adjunto da Universidade Federal do Pará/UFPA. Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Keywords: *Mathematical enculturation. Teacher training. Symbolic representation. Cultural values.*

Introdução

Podemos afirmar que a Matemática é uma parte de nossa cultura que tem uma tecnologia simbólica específica² e que se sustenta em valores culturais determinados. De fato, a Matemática é utilizada em todas as sociedades e é a única matéria ensinada na grande maioria das escolas do mundo inteiro. Uma Matemática revestida de aspectos sociais, culturais, institucionais e pedagógicos, que determinam processos de ensino diferentes em comunidades diferentes, por exemplo: o ensino de Matemática em uma sociedade predominantemente agrícola é notadamente diferenciado de um ensino em uma sociedade tecnologicamente avançada. Dessa forma, verificamos que sociedades diferentes geralmente empregam suas instituições educativas para dar forma a um ensino de Matemática que responda a suas aspirações e metas sociais.

As ideias matemáticas são, essencialmente, um produto de inúmeros processos (culturais, sociais, institucionais, etc.) que diferem de uma cultura para outra. Em culturas com uma linguagem escrita mais desenvolvida³, essas ideias podem ser efetivamente registradas e arquivadas na forma de textos, que funcionarão como elemento de divulgação e comunicação das mesmas. Uma comunicação realizada geralmente de forma institucionalizada, isto é, através de um sistema de ensino formal: uma escola de educação formal, onde pessoas são reunidas para receber essa comunicação. Dessa forma, ainda que o ensino de matemática, ou mesmo a

2 Atualmente a tecnologia influi no desenvolvimento da Matemática, diretamente na resolução de problemas técnicos suscetíveis de tratamento matemático ou indiretamente mediante a outras ciências naturais (BISHOP, 1999).

3 Existem linguagens que podem ser escritas e outras não. Uma sociedade com uma linguagem escrita bem desenvolvida é considerada mais avançada que uma na qual predomina a linguagem falada.

Matemática, receba o mesmo título, a matemática escolar ensinada em uma escola de uma determinada sociedade pode não ser, em “essência”, a mesma ensinada em uma escola de outra sociedade com valores culturais e objetivos diferentes.

Nós, professores, consideramos a importância do ensino da Matemática e concordamos sobre o fato de os alunos apresentarem dificuldades em entender e aprender os conteúdos matemáticos. Tornou-se muito comum ouvir, por parte de nossos alunos, reclamações e questionamentos sobre a falta de significado dos conteúdos. No entanto, observamos que, posterior a esses questionamentos, principalmente, por necessidade de aprovação, eles acabam se adaptando às “regras do jogo” em um processo que tende a uma “aculturação” induzida pela escola (instituição de ensino).

Uma proposta nesse sentido, isto é, uma tentativa de se dar maior significado aos conteúdos, relacionando os mesmos com as questões advindas do cotidiano dos alunos, é a aplicação do “programa Etnomatemática” instituído por pesquisadores em educação matemática, principalmente com D'Ambrosio (2002), Gerdes (1991), Oliveras (1996) e Bishop (1999).

Para esses pesquisadores, faz-se necessária a atuação de um professor que conheça o conteúdo matemático e os aspectos culturais da Matemática para fazer a ligação entre os saberes do cotidiano e escolar. Segundo Bishop (1999), um professor com essas características necessita de formação específica, é o que ele vem a denominar professor “enculturador matemático”.

Enculturação & Aculturação

O processo de enculturação, diferentemente do processo de aculturação, tem como objetivo principal preservar, ou fortalecer, os valores culturais de uma determinada comunidade. O processo de aculturação, que se caracteriza pela transmissão induzida de elementos de uma cultura para outra, geralmente, implica a aceitação e/ou a rejeição de determinados elementos culturais. Assim, a aculturação muitas vezes promove a desintegração de uma cultura, sobreposta por outra.

Segundo Lobão e Nepomuceno (2008), na Enculturação temos um processo sociocultural que se inicia na infância e se fortalece a partir de elementos institucionais, como a escola, a igreja e outros grupos sociais. A escola é uma das principais formas sistemáticas de mediação dos valores culturais, quando, para Bishop (1999), se utiliza, no processo, de “professores enculturadores”.

A Enculturação acontece de forma sistemática, quando se dá através de mecanismos que se utilizam de metodologias formais para a transmissão do conhecimento e de forma assistemática, quando os indivíduos adquirem o conhecimento a partir da experiência do cotidiano, sem que haja uma demarcação formal dos ensinamentos. (LOBÃO e NEPOMUCENO, 2008, p. 3)

É importante que os indivíduos de uma determinada cultura aprendam da forma mais efetiva possível o modo de vida de sua comunidade. Cabe à escola, como mediadora, estabelecer as relações entre os conhecimentos acadêmico (técnico) e cotidiano (informal), a partir de uma valoração dos conteúdos, socialmente debatidos, visando estabelecer essa forma efetiva de aprendizagem.

A formação de professores “enculturadores”

Segundo Bishop (1999), as pessoas têm papéis específicos no processo de enculturação, principalmente os professores, os formadores de professores e os idealizadores de currículo (forma sistematizada). No entanto, torna-se impossível uma descrição precisa no desempenho desses papéis. É necessário um grande esforço e compromisso dos participantes.

Como a cultura tem forte influência sobre os “enculturadores”, é preciso uma preparação específica para a promoção (obtenção) dos “enculturadores matemáticos”, a qual passa por um processo que envolve: seleção, formação e capacitação (BISHOP, 1999, p. 204).

De qualquer modo, é necessário, preliminarmente, que os “enculturadores matemáticos” sejam “enculturados” matematicamente, isto é, conheçam os aspectos formais da cultura matemática e estejam conscientes dos valores culturais da Matemática. Além disso, devem conhecer (dominar) os aspectos da simbologia matemática.

Considerando a seleção dos “enculturadores matemáticos”, Bishop (1999, p. 205) aponta os seguintes critérios:

- i) Habilidade de personificação da cultura matemática;
- ii) Compromisso com o processo de enculturação;
- iii) Habilidade para comunicar ideias e valores da Matemática;
- iv) Aceitação da responsabilidade ante a cultura matemática.

Com relação à formação, Bishop (1999) estabelece os seguintes princípios:

- (1) O reconhecimento da Matemática como um fenômeno cultural;
- (2) Trabalhar com situações que exemplifiquem a presença dos valores matemáticos na sociedade;
- (3) Melhorar a compreensão e a competência no campo simbólico da Matemática;
- (4) Desenvolver seu conhecimento e sua compreensão ‘no nível técnico da cultura’;
- (5) Integrar esses princípios na mente do futuro professor; para desenvolver o meta-conceito de Enculturação matemática.

Em essência, de acordo com o descrito por Bishop (1999), a “Enculturação matemática” é um processo interpessoal (entre professores e alunos), institucionalizado (em geral escola), e que, apesar da intervenção de outros personagens no ambiente de realização, é um processo intencional e dirigido a conformar ideias. O que garante ao professor, em sua função, uma legitimidade, como conhecedor dos valores culturais da Matemática, de sua simbologia e de sua importância para a formação dos estudantes e futuros professores.

Assim, para a capacitação dos “professores enculturadores” a comunidade da Educação Matemática tem desenvolvido novos cursos, novas técnicas e novas metodologias; que visam possibilitar um contexto para maior reflexão, crítica, investigação, desenvolvimento e posterior análise do processo de “Enculturação matemática”.

O novo “enculturador matemático” está inserido (socialmente) em um grupo muito mais amplo e, em consequência, pode desenvolver uma influência profissional que vai além dos limites de sua sala de aula e de sua escola (BISHOP, 1999).

Necessitamos de um professor com uma visão ampliada e ao mesmo tempo aprofundada dos valores culturais e do conteúdo matemático que lhe possibilite trabalhar tanto em aplicações sociais do conhecimento matemático (informal) quanto na concepção teórica da simbologia (técnica), garantindo certo nível de conhecimento (formal) para a promoção dos sujeitos de sua orientação.

Valores culturais

Segundo D’Ambrósio (2002, p. 18), reconhecer que os indivíduos de uma comunidade compartilham seus conhecimentos (linguagens, mitos, cultos, costumes) e têm seus comportamentos relacionados e subordinados a um sistema de valores referendados pelo grupo nos diz que esses indivíduos pertencem a uma cultura.

Uma necessidade de desenvolvimento de uma cultura advém das necessidades básicas de sobrevivência dos indivíduos que a compõem e, portanto, da própria cultura. Uma forma de suprir essas necessidades se dá pela relação estabelecida entre o saber (teórico) e o fazer (prático).

O cotidiano está impregnado desses saberes culturais. O processo de aprendizagem formal, então, busca reorganizar esses “fazeres” em “saberes”. Um saber importante na busca de compreender e lidar com os fenômenos, produzindo explicações, é o que denominamos saber matemático.

Para D'Ambrosio (2002), a utilização de práticas do cotidiano (compras, artesanato, apostas) revela a importância de se agregar valores culturais ao saber matemático (formal). Em uma cultura, são esses valores culturais que influem nos modos de lidar com o ambiente, buscando a explicação e o entendimento, para posterior uso (ensino) em situações futuras. Assim, os valores culturais estão diretamente ligados a questões de sobrevivência e, portanto, devem gerar conhecimentos que ações e comportamentos que modifiquem e reconstituam sua realidade cultural.

Grupos culturais diferentes geram conhecimentos diferentes, ou não, a partir de ações diferentes (e necessidades diferentes). “Naturalmente, em todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento, que é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas, está subordinado a um contexto natural, social e cultural” (D'AMBROSIO, 2002, p. 60).

Em acordo com Oliveras (1996), uma definição de Cultura se representa pela importância de seus valores e aspectos correspondentes, os quais são determinantes para uma concepção universal. Oliveras (1996, p. 54) destaca os seguintes aspectos:

- I) **Aspectos semióticos**, de simbolização, expressão e comunicação;
- II) **Aspectos sociopolíticos**, de organização do trabalho, das relações sociais e de poder;
- III) **Aspectos cognitivos**, da forma de conhecer e ligados ao entorno;
- IV) **Aspectos tecnológicos**, de produtos e artefatos, criados com fins de domínio da natureza ou para facilitar o trabalho ou promover o lazer.

Assim, tanto a cultura matemática informal (cotidiano) quanto a cultura matemática formal (escolar) têm seus símbolos e linguagens próprios, suas organizações, seus modelos cognitivos e suas ferramentas de produção. É necessário, então, um conhecimento desses aspectos. O processo de investigação matemática, por atividades, deve proporcionar uma interação entre esses aspectos. Para Oliveras (1996, p. 52), “Isto amplia o campo educacional das atitudes, de grande importância e recente

reconhecimento em suas versões matemáticas. Reconhecer que existem atitudes matemáticas respeitando os objetos e as situações é novidade e supõe um grande avanço didático em nossa cultura escolar”. Portanto, faz-se necessária uma discussão sobre a linguagem simbólica da Matemática.

A Simbologia matemática

Uma característica fundamental da linguagem matemática é o uso intensivo de uma representação simbólica, tanto na forma escrita como na forma falada, logo existe uma necessidade de desenvolvimento de notações que garantam a comunicação e ajudem na compreensão e em uma descrição clara e concisa do objeto ou processo matemático que buscam figurar.

Uma notação é um conjunto de símbolos (signos: sinais) que representam uma ideia ou um objeto. A característica visual da notação define que sua construção deve ser feita a partir de sinais que sejam do conhecimento não só de quem a elabora, mas de todos que a utilizarão. No caso específico da notação matemática, utilizada atualmente, estes símbolos devem apresentar uma característica universal, uma vez que atinge a inúmeras culturas e línguas variadas. Desta forma, em geral, são utilizadas as letras do alfabeto e símbolos numéricos (algarismos) além de símbolos clássicos que se impuseram por seu uso e pela relevância matemática de seus criadores. (BRANDEMBERG, 2009, p. 98)

Atualmente, as notações são à base da linguagem matemática (linguagem simbólica) e são utilizadas com grande frequência e naturalidade. No entanto, até atingir o estágio atual, a notação passou por inúmeros outros estágios de desenvolvimento. No período do renascimento, por exemplo, a obra matemática de Al-Khowarizmi, influenciou o trabalho dos matemáticos italianos e permitiu aos mesmos a criação de suas próprias notações. Um bom exemplo é a notação utilizada por

Rafael Bombelli (1526, 1572) em seu livro: *L'Algebra* (1572). Na tentativa de generalizar o uso da fórmula de Cardano-Tartaglia (ao caso irreduzível de uma equação do terceiro grau).

Bombelli, ao obter o que ele chama de “um tipo de raiz cúbica”, a qual apresenta em seu radicando a raiz quadrada de um número negativo; encontra novos números que para ele não podem ser nem “mais” (positivo) nem “menos” (negativo), ele os denomina: “*piu di meno*” e “*meno di meno*” (o que atualmente representamos por $i = \sqrt{-1}$ e $-i = -\sqrt{-1}$). Para trabalhar esses “novos números”, ele introduz regras operatórias, como:

*Più via più di meno, fa più di meno;
Meno via più di meno, fa meno di meno;
Più di meno via più di meno, fa meno;
Più di meno via meno di meno, fa più.*

Que em notação moderna, seriam respectivamente:

$$\begin{aligned} +(+i) &= +i; \\ -(+i) &= -i; \\ (+i)(+i) &= -1; \\ (+i)(-i) &= 1. \end{aligned}$$

Além disso, sua notação para radicais na resolução de equações, por exemplo, é da forma: $R.c.[72.m.R.q.1088]$, em que observamos o uso das iniciais para representar os conceitos e operações envolvidas, como: $R.c.$ para raiz cúbica e m para menos; que em notação “atual”, escrevemos $\sqrt[3]{72 - \sqrt{1088}}$.

Uma notação adequada reflete melhor a realidade que uma notação pobre e, como tal, surge com uma vida própria, que, por seu turno, cria uma nova vida. O aperfeiçoamento da notação feito por Viète foi seguido, uma geração mais tarde, pelas aplicações da Álgebra à Geometria, feitas por Descartes, e pela nossa notação atual. (STRUIK, 1987, p. 88)

Em acordo com Cajori (1993), os aperfeiçoamentos permitiram uma consolidação simbólica cada vez mais uniforme, a qual é decisiva na estruturação do conhecimento matemático, isto é, atualmente, temos uma linguagem matemática, na qual o uso dos símbolos está submetido a regras de gramática, sintaxe e semântica, que permitem e atestam sua utilização e possibilitam ao estudante de Matemática a percepção, mesmo que de relance, das mais complexas relações entre seus “objetos”. É importante observar que muito da simbologia matemática (notação) é utilizada para representar conceitos matemáticos, em toda sua complexidade, mas de forma sintética (resumida, condensada).

A simbolização matemática em seu aspecto visual se constitui em um estágio do processo que inclui, ainda, o processo de representação mental. Assim, a notação (representação simbólica visual) utilizada deve possibilitar ao estudante os subsídios necessários para uma boa representação mental.

É necessário um domínio dos aspectos técnicos da representação, por parte do “enculturador matemático”. As representações nas formas retórica e escrita necessitam interagir. Essa interação, além de produzir outras representações (imagens), caracteriza e fortalece um ensino de Álgebra que proporciona ao estudante (futuro professor) as condições necessárias para a abstração de conceitos (conteúdos) matemáticos. Garantindo, assim, o processo de transposição dos saberes de um ambiente (informal – formal – técnico) para o outro.

Acreditamos que o uso de uma forma de representação mais significativa para o estudante lhe permite ao menos uma boa representação mental. Essa representação bem articulada (esquemas de representação) deve proporcionar aos estudantes a formação de uma estrutura cognitiva (entidade conceitual) que lhes permitam entender, representar e utilizar os conceitos matemáticos, de forma mais efetiva, nas mais diversas situações-problema requeridas.

A Matemática dos ambientes culturais

A importância de um componente cultural se faz importante na elaboração dos currículos e na formação dos

“enculturadores matemáticos”. Esse componente cultural permite, em alguma medida, tornar mais acessível a iniciação dos estudantes no nível técnico da cultura matemática.

Assim, em acordo com Bishop (1999, p. 151), o estudante deve reconhecer os valores culturais da Matemática e, para isso, é necessário que lhes sejam apresentadas fontes de outras culturas, que os façam conscientes da natureza cultural (universal) do pensamento matemático e lhes garantam material suficiente para investigar a cultura matemática.

São inúmeras as possibilidades de investigação, compreendendo atividades que vão, desde os métodos de contagem e representação de sistemas numéricos, até as regras sofisticadas de Cálculo (logaritmos) e Álgebra (estruturas).

Para Gerdes (1991), Oliveras (1996), Bishop (1999), D'Ambrosio (2002) e Mendes (2006), é natural uma adequação dessas ideias (atividades) no nível dos estudantes envolvidos e necessário que os materiais de referência estejam disponíveis.

Em acordo com Bishop (1999, p. 151), elencamos os seguintes temas, possíveis de serem trabalhados em atividades de investigação e que demonstrem a força da componente cultural na aprendizagem dos saberes matemáticos:

- i) Métodos de contagem e sistemas de numeração;
- ii) Calendários e mapas;
- iii) Artesanato (azulejos, cestaria, mosaicos);
- iv) Jogos;
- v) Números figurados e o teorema de Pitágoras;
- vi) Sistemas de medidas;
- vii) Quadrados mágicos.

Assim, nesse formato, o conhecimento matemático, se apresenta como um modelo da realidade, mediado pela importância do componente cultural, o que aproxima o estudante de um saber técnico matemático desmistificado. Esse conhecimento, antes carregado de mistérios e restrições, agora se apresenta em uma forma contextualizada, ao menos culturalmente, que visa facilitar o acesso dos futuros professores

ao conhecimento matemático, ampliando suas competências no campo da docência.

Contextualização de atividades

Segundo Pais (2001), quando uma criança chega à escola, seu conhecimento está ainda fortemente associado aos elementos (objetos, processos, ideias) do saber cotidiano e seria um grande equívoco desprezar esses elementos na prática pedagógica. Um desafio para o professor, do ponto de vista didático, é o estudo e a produção de estratégias que possam contribuir na transformação desse saber cotidiano para o saber escolar, preparando o caminho para a passagem ao campo técnico do saber matemático. “A trajetória dessa transposição passa pela intuição primeira do cotidiano, pelos objetos do mundo material, pelas experiências e pelo uso de instrumentos próprios do espaço em que vivemos. Este é o terreno onde a aprendizagem dá os seus primeiros passos” (PAIS, 2001, p. 59-60).

A elaboração de atividades contextualizadas pode ser uma dessas estratégias metodológicas. Mas como elaborar e em que consiste uma atividade contextualizada? Em uma atividade contextualizada, os temas devem ser introduzidos de forma que resgatem as informações e os conhecimentos que o aluno traz de sua cultura, criando assim o que denominamos contexto, o que dará maior significado ao conteúdo e justificativa para seu ensino.

Para Mendes (2006), as atividades devem ser elaboradas em uma sequência que preserve a continuidade no processo de ensino-aprendizagem. É importante a organização de cada etapa para alcançar os resultados desejados (previstos). É necessário um direcionamento, para que os aspectos cotidiano, escolar e técnico possam interagir, de modo que os alunos reconstruam aspectos importantes e avancem na aprendizagem conceitual dos conteúdos matemáticos. De fato, uma investigação matemática implica processos complexos de pensamento matemático e requer o envolvimento e a criatividade dos alunos.

Assim, para a elaboração de uma atividade contextualizada que promova essa integração dos saberes

matemáticos, novamente apontamos que é necessário que o professor “enculturador matemático” tenha conhecimento da cultura (seus aspectos e valores) e conhecimento do conteúdo matemático (em seus aspectos formal e técnico), na medida em que avança no universo matemático.

A necessidade de conhecer a Cultura

O ser humano, historicamente, é um ser social, logo sempre conviveu em uma cultura diversificada. Atualmente, existe um sistema globalizado, mas ainda temos exemplos de comunidades isoladas ou mesmo afastadas de outras comunidades. No entanto, o processo de relação entre as diversas culturas, nas últimas décadas, perdeu muito de seu caráter aculturante, em que as culturas dominadas tinham de aceitar a outra cultura dominante.

Vivenciamos uma maior interação e maior aceitação entre os diferentes tipos de elementos (crenças, mitos, hábitos) que compõem as mais diversas culturas, respeitando os traços culturais de cada povo. Assim, mesmo nessa diversidade de influências que compõem uma cultura moderna, os indivíduos continuam indo em busca de novas maneiras e métodos de obter novas formas de conhecimento e reconhecimento desse “novo” universo cultural.

Uma cultura se constitui em um sistema heterogêneo, do qual faz parte a cultura matemática, em maior ou menor grau de incidência. Assim, é necessária, por parte do “enculturador matemático” uma maior conscientização e compreensão dos aspectos, valores e elementos (objetos, processos) que compõem a cultura matemática e com isso possibilitar a liberdade de uso da linguagem matemática como uma forma de expressão que transcende o espaço acadêmico.

A necessidade de conhecer o conteúdo

Para elaborar uma atividade investigativa em Matemática, o professor deve considerar diversos aspectos referentes às

tarefas que serão trabalhadas, aspectos esses que consideram o conteúdo, o aluno e a metodologia.

Com respeito ao conteúdo, deve ser considerado se as tarefas são apropriadas, explicitam os conceitos, são relevantes, transmitem ideias e desenvolvem aptidões. Os professores devem ter um conhecimento (compreensão) do conteúdo matemático que reúna várias características que lhes possibilitem produzir atividades de ensino (investigações e situações) que permitam aos seus alunos construir, de forma significativa, o conhecimento matemático formal. É preciso selecionar atividades em áreas do conhecimento matemático em que os conteúdos, valorados institucionalmente (pela escola), permitam o crescimento e o desenvolvimento das capacidades intelectuais e o raciocínio dos alunos.

Cabe ao professor profissional as características de um generalista com uma visão ampliada do conhecimento gerado por uma ou mais culturas. Conhecimento esse que inclui o do conteúdo a ser ensinado, a saber, o conteúdo matemático. É consenso que o professor domine o conteúdo, embora não possamos, em princípio, determinar o que se entende por “conhecimento do conteúdo”. Mas, o que caracteriza este conhecimento: Saber muita Matemática? Saber sobre muita Matemática? Saber com profundidade o conteúdo a ser ensinado? Ou simplesmente, dominar alguns conceitos e técnicas específicos relacionados ao conteúdo matemático sob sua responsabilidade?

Pesquisadores em Educação Matemática, como Fennema e Franke (1992), defendem um conhecimento mais aprofundado, não somente do conteúdo matemático a ser ensinado no momento, mas de conteúdos ensinados futuramente, visando à continuidade na formação.

Os professores têm que possuir um conhecimento aprofundado não apenas dos conteúdos matemáticos que ensinam, mas também dos conteúdos matemáticos que os seus alunos aprenderão no futuro. Apenas este conhecimento completo dos conteúdos matemáticos permite que o professor estruture o seu ensino da

Matemática de modo a que os alunos prossigam na aprendizagem. (FENNEMA e FRANKE, 1992, p. 147)

Uma vez que o conhecimento do conteúdo matemático por parte dos professores na escola básica é insatisfatório, principalmente, os professores das séries iniciais do ensino fundamental. De fato, esses professores, geralmente, não têm formação em Matemática. Embora esta não seja uma característica exclusiva dos professores da educação básica, a deficiência no conhecimento matemático dos professores permite o surgimento de crenças, como: “os alunos não aprendem por que o professor não domina o conteúdo”.

Dessa forma, independente da filosofia, epistemologia ou concepção de ensino, o professor “enculturador matemático” necessita dominar um conjunto amplo de conteúdos (conceitos e objetos) matemáticos que lhe permitam nivelar, compreender e orientar o processo de aprendizagem dos seus alunos.

O conhecimento do conteúdo que o professor tem influi diretamente em sua prática e é esse conhecimento aprofundado que permite ao professor a produção de atividades de ensino por meio das quais os alunos ampliam seu conhecimento matemático. Quanto mais conhecimento do conteúdo mais temas podem ser explorados, sempre buscando uma melhor formação dos estudantes.

Considerações

A atuação dos professores “enculturadores matemáticos”, considerando a importância dos aspectos e valores culturais da matemática, deve convergir no sentido de proporcionar aos estudantes, atividades que promovam seu desenvolvimento da compreensão dos conceitos e dos processos matemáticos envolvidos, de forma a estimular, simultaneamente, suas capacidades de interpretar, traduzir e resolver problemas, de raciocinar e de se comunicar matematicamente.

Cabe ao “enculturador matemático” considerar os interesses, a disponibilidade e as experiências de seus

alunos, considerando as diferenças individuais, como: o ritmo de trabalho, o domínio da linguagem matemática e os antecedentes escolares.

Observamos que, atualmente, as necessidades de nossos alunos são muito diferentes das que a sociedade exigia aos seus membros, por exemplo, durante a revolução industrial. Hoje, temos uma sociedade em que a velocidade de informação coloca-se como um desafio à escola e, conseqüentemente, ao ensino de Matemática; isso exige mudanças no processo de ensino-aprendizagem, para que a transmissão e a aquisição de novos conteúdos matemáticos (conceitos, objetos e processos) contribuam em uma formação de indivíduos capacitados (competências e habilidades) a enfrentar os desafios de hoje e do futuro. Os estudantes devem estar preparados para compreender as complexidades e as tecnologias da comunicação, e, assim, assimilar essas informações e outras, importantes para promover sua inserção em uma sociedade da informação e da tecnologia.

Portanto, a aquisição do conhecimento matemático, a partir das aulas, deve proporcionar aos alunos oportunidades de realização de experiências que lhes permitam constatar o valor dos aspectos culturais, históricos e científicos da Matemática, de modo a compreenderem o importante papel dessa disciplina (ciência), no desenvolvimento e na evolução da sociedade.

Assim, em acordo ao que vimos discutindo, consideramos que um professor, com domínio da cultura e do conteúdo matemático, tem as ferramentas necessárias, para identificar e considerar a forma como os seus alunos aprendem Matemática, identificando o tipo de raciocínios e de dificuldades envolvidos nas tarefas que propõem e, com isso, diminuir efetivamente as dificuldades de aprendizagem e ampliar as possibilidades de enfrentamento de novos desafios.

BISHOP, A. **Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural**. Barcelona: Paidós, 1999.

REFERÊNCIAS

- BRANDEMBERG, J. C. **Uma análise histórico-epistemológica do conceito de grupo**. 2009. Tese (Doutorado). UFRN, Natal (RN), 2009.
- CAJORI, F. **A History of Mathematical Notations**. Two volumes bound as one. New York: Dover, 1993.
- D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2002.
- FENNEMA, E; FRANKE, M. L. Teachers' knowledge and its impact. In: GROWS, D. A. (Ed.). **Handbook of research in mathematics teaching and learning**. New York: Macmillan, 1992. p. 147-164.
- GERDES, P. **Cultura e despertar do pensamento geométrico**. Instituto superior pedagógico. Moçambique, 1991.
- LOBÃO, A. C; NEPOMUCENO, C. N. Processos Culturais: Endoculturação e Aculturação. **Estudos Contemporâneos de Cultura**, Fascículo 8, Campina Grande, UEPB/UFRN, 2008.
- MENDES, I. A. A Investigação Histórica como agente da cognição matemática na sala de aula. In: MENDES, I. A; FOSSA, J. A; VALDÊS, J. E. N. **A História como um agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre (RS): Sulina, 2006.
- OLIVERAS, M. L. **Etnomatemáticas. Formación de profesores e innovación curricular**. Granada: Comares, 1996.
- PAIS, L. C. **Didática da Matemática uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2001.
- STRUICK, D. J. **A Concise History of Mathematics**. 4^a ed. revista. Nova York: Dover, 1987.